

# 2015年12月30日に北海道旭岳奥盤の沢で発生した雪崩の調査報告

## Report on an avalanche occurred at Oku-banno-sawa, Mt. Asahi, Daisetsuzan National Park, on December 30, 2015

尾関俊浩 (北海道教育大学札幌校), 榊原健一 (北海道医療大学),  
 宮下岳夫 ((株)アルパインガイドノマド), 大西人史 (北海道立総合研究機構林産試験場),  
 佐々木大輔 (GUIDE BANKEI), 中川伸也 (Natures), 青木倫子 (マウンテンフロー)  
 Toshihiro Ozeki, Ken-Ichi Sakakibara, Takao Miyasita, Hitoshi Onishi,  
 Daisuke Sasaki, Shinya Nakagawa, Michiko Aoki

### 1. はじめに

2015年12月30日11:40頃、北海道旭岳南西斜面、盤の沢から一本南に位置する通称奥盤の沢（または裏盤の沢）をスノーボーダーが滑走中に雪崩が発生した（図1）。この雪崩の発生は目撃者がおり、雪崩を誘発したスノーボーダー1名が雪崩に巻き込まれた可能性があるとの通報がなされた。12月30日午後より周辺のスキーヤー、北海道警察および自衛隊による埋没者の捜索が行われたものの埋没者は発見されず、翌12月31日に捜索は打ち切られた。

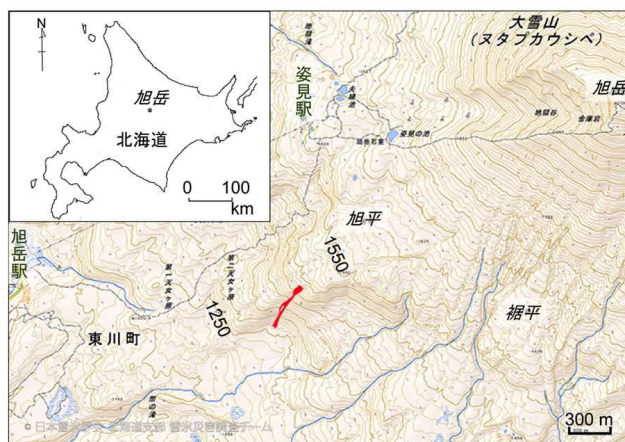


図1 大雪山旭岳周辺の地図。朱色は雪崩跡を示す。国土地理院電子国土webに加筆。

北海道支部雪氷災害調査チームは雪崩調査チームを編成し、翌12月31日に雪崩発生場所の現地調査を行った。山岳地帯の調査は雪中登山技術と的確な進退判断を必要とすることから、本調査において調査チームは研究部門2名とガイド部門4名、前日から現地で捜索活動に当たっていたガイド1名の計7名のメンバーで構成することとした。さらに後日、救助等に関わった関係者への聞き取り調査を行った。本稿では現地調査によってわかった雪崩の規模、発生区の積雪状況、弱層と雪崩斜面の安定度について報告する。

表1 12月30日に発生した雪崩の破断面および規模。

破断面			
緯度	N43°39'04"	経度	E142°49'30"
標高	1475 m	方位	南西
斜度	積雪表面 47°, 滑り面 41°	長さ	69.9 m (直線距離),
厚さ	96 cm (積雪表面より 120 cm 深)		82.5 m (総長)
	最大 170 cm		
弱層の雪質	こしもざらめ雪	粒径	0.2-1.0 mm
		融解再凍結層上に発達	
雪崩規模			
全長	360 m	幅	最大 30 m
標高差	約 217 m		

## 2. 雪崩調査

### 2. 1. 調査の概要

大雪山旭岳 (2291 m) は北海道のほぼ中央に位置し、海から離れていることから雲粒の付いていない綺麗な雪結晶がよく観察される山域である。また、このパウダースノーがスキーヤーらに人気であり、最近では新雪を求めて入山する外国人が急増する傾向にあることから、今後この山域における雪崩事故の発生増加が危惧される。

2016年12月30日、旭岳の標高1475 m付近の南西斜面で発生した雪崩は、スノーボーダー1名が巻き込まれた可能性があったため、北海道警察航空隊および自衛隊による捜索活動が行われた。本調査を行った12月31日は雪崩堆積区で引き続き捜索が行われていたため、道警捜索現地本部と打ち合わせを行い、許可を得て雪崩発生現場に立ち入った。

現地調査は雪崩規模を計測するとともに、発生原因を調査するために、発生区において積雪調査を行った。調査項目は以下の3項目である。

- (1) 雪崩規模の測定、
- (2) 破断面の積雪調査、
- (3) デブリの密度調査。

積雪調査の項目は、層構造、雪質、密度、雪温、硬度、弱層のせん断強度(シアーフレーム)である。

### 2. 2. 調査結果

雪崩の規模は、走路縁を歩き、GPSで位置をトラックしながら発生区、走路、



図4 破断面の積雪断面。

堆積区を決定した。図2にGPSより推定した雪崩の規模を示した。朱線は破断面の位置、濃い青はデブリを表している。雪崩は谷筋に沿って流れ下り、斜面の緩やかな上部と下部の2箇所にてデブリが堆積していた。この観測データより求めた雪崩の規模を表1に示す。雪崩は全長360 m、幅最大30 m、標高差約217 mであった。また破断面の長さは直線距離で69.9 mであった。図3は雪崩跡の写真である。図3(a)は12月31日の調査日に破断面を撮影した写真であり、上部破断面と側部破断面の一部が見える。写真手前は谷筋に沿って堆積したデブリである。スノーボードまたはスキーのトレースが3箇所確認され、その1つを選択し破断面の調査を行なった。観測位置の決定には観測時の2次雪崩発生を勘案し、写真右から3番目の旗の手前とした。図3(b)は雪氷災害調査チームのメンバーでもある旭岳ビジターセンター菊地基氏が12月30日の雪崩発生直後に雪崩堆積区で下流を向いて撮影した写真である。谷筋に沿ってデブリが堆積し

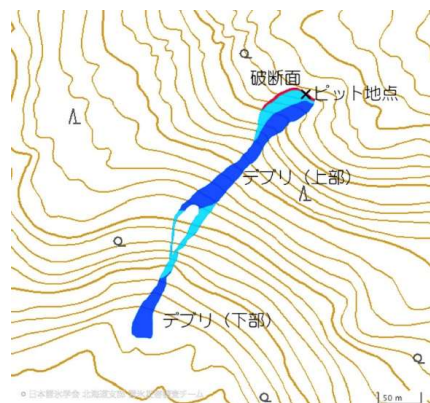


図2 雪崩の範囲。朱線は破断面、濃い青はデブリを示す。国土地理院電子国土webに加筆。



図3 雪崩跡の写真。(a)破断面。12月31日撮影。(b)下流を向いて撮影した堆積区。12月30日菊地基氏撮影。

ているのが見える。写真右手の斜面から雪崩が発生し、この谷筋に沿って流れ下った。これらの写真より、発生したのは面発生表層雪崩であり、デブリにはブロック状の雪塊が見られ、スラブ状の積雪層が雪崩層を形成したことがわかる。

図4は標高1475 m、南西斜面の破断面に対して垂直な面の積雪断面の写真である。斜度は積雪表面で47°、滑り面で41°と急斜面であった。図5に雪温、密度、硬度(プッシュゲージ)の鉛直プロファイルを示す。また図6は破断面の積雪構造である。地表から90-91 cmの層で破断が確認された。この弱層となった層の雪質は、しまり雪とこしもざらめ雪であり、その下には融解再凍結層と思われるざらめ雪としまり雪からなる層があった。図7の写真は90~91 cmの弱層の結晶である。所々にこしもざらめ雪の角張った結晶が観察される。また、上載積雪に融解は見られなかった。観測時の雪温分布からも、乾雪雪崩であったことが裏付けられる。

弱層においてシアーフレームテストを行い、上載積雪と斜度から斜面安定度SIを求めた。場所を変えて2回行ったところ、SI=1.8と2.9を得た。また、断面調査のすぐ近くでシャベルコンプレッションテストを4回(2人×2回)実施したところ、破断した弱層において、CTE1回、CTM3回の結果を得た。破壊様式は全てSPであり、破壊の伝搬性が高い弱層であったことがうかがえる。以上より、所によっては斜面安定度が低く、弱層の破壊が平面的に伝搬して面発生雪崩の発生に繋がったことが推定できた。

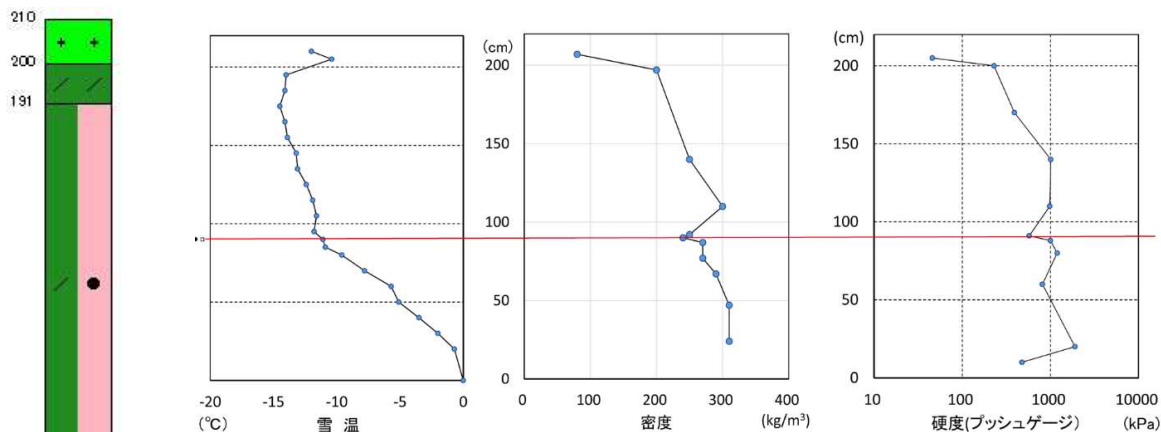


図5 破断面の積雪観察結果。朱線は破断した弱層の存在する高さ。

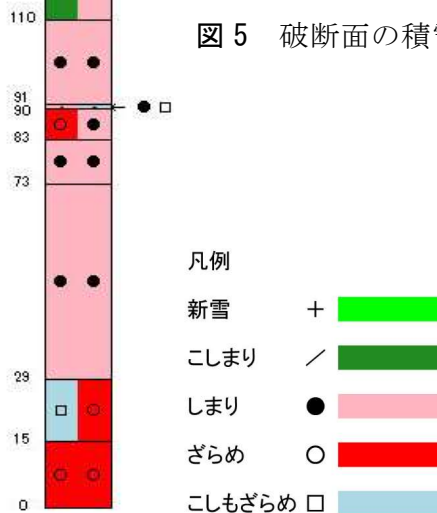


図6 破断面の積雪構造。90-91 cmが弱層。目盛は地面からの鉛直高さ。

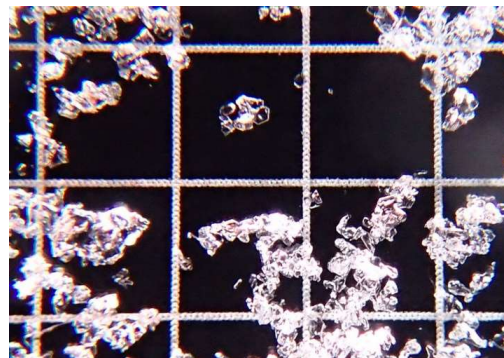


図7 こしもざらめ雪を含む弱層の結晶。粒径0.2-1.0 mm。ゲージは3 mmメッシュ。

堆積区では捜索中のため、調査は雪崩規模とデブリ密度の計測のみ行った。デブリ層の密度は  $230 \sim 260 \text{ kg m}^{-3}$  であった。

### 3. こしもざらめ雪の発達した気象条件の考察

積雪の中間層に発達したしもざらめ雪系の弱層が見られる場合には、その層が表面付近にあったときの気象条件がその形成に関わっている場合が知られている(例えば1)。雪崩発生前の気象を総観的に見ると、12月24日に低気圧が近づき北海道にも暖気が流れ込んだあと、25日以降は低気圧の通過により冬型となり、それが29日まで続いた。30日には冬型が緩み高気圧に覆われて晴れた中で、雪崩が発生した。図8に奥盤の沢から近い志比内アメダス(N43°38.6', E142°34.9', 標高310 m)の12月24日から12月30日昼までの気象要素の時間変化を示した。志比内では12月24日の日中に日照があり、また気温が4°C前後まで上昇した。この地点の標高は310 mであるので、標高1500 m付近では気温はマイナスの可能性がある。そこで旭岳温泉にある北海道の道路防災気象データや旭岳ビジターセンターの気温を参照したところ、12月24日の日中は気温がプラスとなり、12時頃には+2°Cを超えていたことを確認した。共著者の中川が24日11頃に雪崩現場に近い標高1560 m付近で記録したデータにおいても気温-1.5°C、快晴で、南向きの急斜面では日射の影響が強く、雪面は湿雪となっていた。以上より、図6の積雪構造で83~90 cmに見られた融解再凍結層は24日に形成されたと推定できる。その上層にこしもざらめ雪が発達し、12月25日以降の西よりの風で発生区に吹き溜まりが形成されて積雪の不安定化に至ったものであろう。

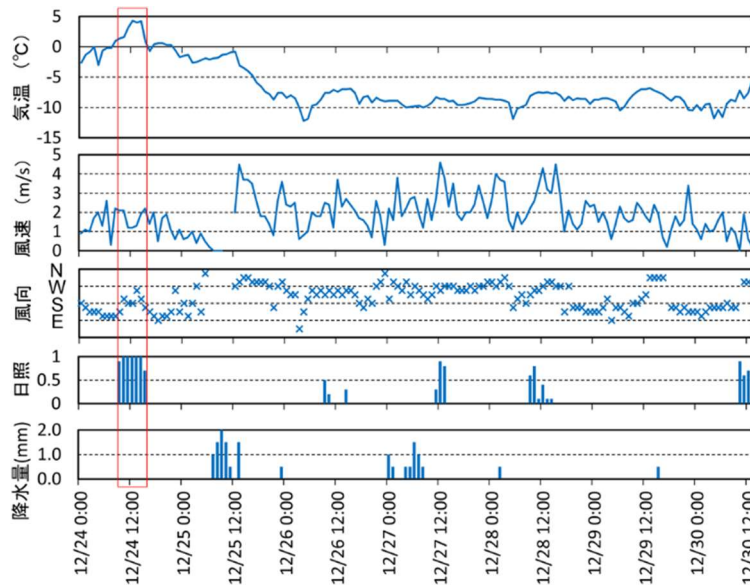


図8 12月24日から雪崩発生時までの志比内アメダスの気象。朱枠の24日日中は気温が高く日照が多い。

4. まとめ

調査チームは2015年12月30日に北海道旭岳奥盤の沢で発生した雪崩について現地調査を行った。発生区および堆積区で行った積雪断面調査の結果、こしもざらめ雪を含んだ弱層が見られ、その層が破壊して面発生乾雪表層雪崩が発生したことがわかった。雪崩発生前の気象データより、12月24日の暖気で表層にできた湿雪層の上にこしもざらめ雪の弱層が形成され、その後の冬型によって発生区に吹き溜まりが形成され、30日には斜面積雪が不安定であったと考察された。

#### 【引用文献】

- 1) 福沢卓也・秋田谷英次, 1992: しもざらめ雪層の急速形成過程の観測. 低温科学, A50, 1-7.